

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2973797号

(45) 発行日 平成11年(1999)11月8日

(24) 登録日 平成11年(1999)9月3日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

B 6 0 L 11/12

B 6 0 L 11/12

F 0 2 D 29/06

F 0 2 D 29/06

F 0 2 N 11/04

F 0 2 N 11/04

請求項の数3(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-258263

(22) 出願日 平成5年(1993)10月15日

(65) 公開番号 特開平7-115709

(43) 公開日 平成7年(1995)5月2日

審査請求日 平成10年(1998)8月6日

(73) 特許権者 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 新居 良英

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

審査官 村上 聡

(56) 参考文献 特開 平5-328530 (J P, A)

特開 平8-93610 (J P, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl.<sup>8</sup>, D B名)

B60L 11/12

F02D 29/06

F02N 11/04

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド電気自動車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の駆動源たるモータと、車両の駆動電力を発生させる発電機と、付設された始動用モータによって始動され発電機を駆動するエンジンと、発電要求に応じ始動用モータを動作させエンジンを始動する一方で、モータに対する電力供給を制御する制御部材と、少なくとも制御部材及び始動用モータに電源を供給する補機電池と、を備えるハイブリッド電気自動車において、発電要求が発生した時点で制御部材がモータに対する電力供給を制御している状態である場合に、始動用モータによるエンジンの始動を禁止することを特徴とするハイブリッド電気自動車。

【請求項2】 車両の駆動源たるモータと、車両の駆動電力を発生させる発電機と、付設された始動用モータによって始動され発電機を駆動するエンジンと、発電要求

に応じ始動用モータを動作させエンジンを始動する一方で、モータに対する電力供給を制御する制御部材と、少なくとも制御部材及び始動用モータに電源を供給する補機電池と、を備えるハイブリッド電気自動車において、発電要求の発生に伴いモータに対する電力供給の制御を停止させ、エンジン始動後に再開させることを特徴とするハイブリッド電気自動車。

【請求項3】 請求項2記載のハイブリッド電気自動車において、

モータに対する電力供給の制御の停止及び再開が、制御部材の少なくとも一部に対する電源遮断及び供給により実行されることを特徴とするハイブリッド電気自動車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、モータ及びエンジン駆

動発電機を搭載するハイブリッド電気自動車に関する。

【0002】

【従来の技術】電気自動車はモータを駆動源とする車両であり、その低公害性が社会的に注目されている。モータの駆動電力は、車載の主電池（例えば鉛電池のように充放電可能な電池）から供給される。また、電気自動車としては、モータの電力源として主電池の他にエンジン駆動発電機を搭載した構成、すなわちハイブリッド電気自動車が知られている。

【0003】ハイブリッド電気自動車のうちシリーズハイブリッド電気自動車と呼ばれる構成においては、エンジン駆動発電機の発電出力がモータの駆動及び主電池の充電に用いられる。エンジン駆動発電機はエンジン及び発電機から構成される装置であり、エンジンによって発電機が駆動されるとこの発電機から発電出力が得られ、この発電出力によってモータが駆動され、あるいは主電池が充電される。

【0004】特開平4-29504号公報には、主電池の充電状態（SOC）に応じてエンジン駆動発電機を制御する構成が示されている。上述のように、エンジン駆動発電機の発電出力はモータの駆動の他主電池の充電にも用いることができるから、主電池のSOCに応じて例えばエンジンのオン／オフ制御を行うことにより、主電池のSOCを好適な値に管理することができる。これは、主電池の過充電や充電不足の防止、ひいてはその長寿命化に寄与する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように、ハイブリッド電気自動車においては、モータの出力に係る制御（車両制御）の他、エンジンや発電機の制御を行うコントローラが必要である。この種のコントローラに対しては、上述の主電池ではなく補機電池から電源供給が行われる。すなわち、例えば12V程度の低い電圧を供給する補機電池が車両に搭載されており、この補機電池から供給される電源電圧によって各コントローラが動作する。また、この補機電池は、コントローラの他に、車載の各種補機や、エンジンのスタータにも電源を供給している。

【0006】このような構成において、車両制御が行われている状態でエンジンを始動しようすると、スタータ負荷によって補機電池の電圧が低下し、各コントローラの電源電圧が低下することがある。このような電源電圧低下が顕著になると、各コントローラの誤動作を起こし、制御不安定となってモータ回転数が変動するおそれがある。

【0007】このような不具合を防止するためには、各コントローラの電源とスタータの電源とを別体構成すれば良いが、このような構成とするとスタータ電源の付加が必要となり、コストの増大、重量の増大等の不都合が発生する。

【0008】本発明は、このような問題点を解決することを課題としてなされたものであり、単一の補機電池から各制御部材及びエンジン始動用モータに電源供給を行う構成において、エンジンの始動に伴う制御部材の電源電圧の低下を防止し、これにより誤動作によるモータ回転数変動等の不具合の発生可能性を低減し、またコストや重量の面でも好適なハイブリッド電気自動車を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明の第1の構成に係るハイブリッド電気自動車は、車両の駆動源たるモータと、車両の駆動電力を発生させる発電機と、付設された始動用モータによって始動され発電機を駆動するエンジンと、発電要求に応じ始動用モータを動作させエンジンを始動する一方で、モータに対する電力供給を制御する制御部材と、少なくとも制御部材及び始動用モータに電源を供給する補機電池と、を備えるハイブリッド自動車において、発電要求が発生した時点で制御部材がモータに対する電力供給を制御している状態である場合に、始動用モータによるエンジンの始動を禁止することを特徴とする。

【0010】また、本発明の第2の構成に係るハイブリッド電気自動車は、発電要求の発生に伴いモータに対する電力供給の制御を停止させ、エンジン始動後に再開させることを特徴とする。

【0011】そして、本発明の第3の構成に係るハイブリッド電気自動車は、第2の構成におけるモータに対する電力供給の制御及び再開が、制御部材の少なくとも一部に対する電源遮断及び供給により実行されることを特徴とする。

【0012】

【作用】本発明の第1の構成に係るハイブリッド電気自動車においては、制御部材がモータに対する電力供給を制御している状態で発電要求が発生すると、発電要求が発生しているにもかかわらず、始動用モータに対するエンジンの始動が禁止される。従って、始動用モータを動作させることによる制御部材の電源電圧の低下が車両出力の制御に影響を与えることが防止されるため、当該電源電圧の低下による制御部材の誤動作が防止される。また、別体の電源を付加する構成と異なり、重量の増加やコストの増加は生じない。

【0013】また、本発明の第2の構成に係るハイブリッド電気自動車においては、発電要求が発生するとモータに対する電力供給の制御が停止され、エンジン始動後に再開される。従って、制御部材が始動用モータを動作させエンジンを始動する時点では、当該制御部材によるモータに対する電力供給の制御が行われていないため、仮に制御部材の電源電圧が低下したとしても、モータに対する電力供給の制御の内容は誤った内容とはならない。従って、この構成においても、第1の構成と同様の

作用が生じる。

【0014】そして、本発明の第3の構成に係るハイブリッド電気自動車においては、第2の構成におけるモータに対する電力供給の制御及び再開が、制御部材の少なくとも一部に対する電源遮断及び供給により実行される。従って、この構成においても、第2の構成と同様の作用が生じる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例について図面に基づき説明する。

【0016】図1には、本発明の一実施例に係るハイブリッド電気自動車のシステム構成が示されている。この図に示される電気自動車は、例えば三相交流誘導モータとして構成されるモータ10を駆動源としている。すなわち、モータ10が駆動されるとその出力は駆動輪12に伝達され、車両の駆動力となる。

【0017】また、モータ10の電力源としては、後述するエンジン駆動発電機他に、例えば鉛電池等として構成される主電池14が搭載されている。主電池14はメインリレー16を介してインバータ18の入力側に接続されており、インバータ18の出力側はモータ10に接続されている。インバータ18は、後述する車両コントローラ20の制御の下に主電池14の放電電力を三相交流電力に変換し、モータ10に供給する。

【0018】モータ10のもう一方の駆動電力源たるエンジン駆動発電機は、エンジン22及び発電機24から構成されている。エンジン22の機械出力は増速機26によって発電機24の駆動に適する回転数まで高められ、発電機24は増速機26の出力によって回転駆動される。従って、エンジン22が運転されている状態で発電機24に界磁電流が供給されると、この発電機24から発電出力が得られる。この図においては、発電機24は三相交流発電機として構成されており、その発電出力は後段の整流器28によって整流され、インバータ18に供給される。従って、発電機24の発電出力は、主電池14の放電電力と同様にインバータ18を介してモータ10の駆動に使用される他、主電池14の充電等にも用いることができる。

【0019】このような駆動機構を制御する手段としては、この図においては、車両コントローラ20、発電機コントローラ30及びエンジンコントローラ32が設けられている。車両コントローラ20は、車両信号、例えば車両操縦者のアクセル操作を示すアクセル信号、ブレーキ操作を示すブレーキ信号、イグニッションスイッチ(IG)の状態を示すIG信号及び車速を示す車速信号等を入力し、その一方でモータ10に付設された回転数センサ34からモータ回転数を入力する。車両コントローラ20は、これらの情報、例えばアクセル信号やモータ回転数に基づき、インバータ18を制御することにより、車両操縦者のアクセル操作等に相応した出力が得ら

れるよう、モータ10を制御する(車両制御)。

【0020】車両コントローラ20は、エンジンコントローラ32及び発電機コントローラ30に指令を与え、あるいは情報を授受しつつ、エンジン駆動発電機の動作を制御する。すなわち、エンジンコントローラ32及び発電機コントローラ30は、車両コントローラ20との間で信号を授受しながら、対応するエンジン22又は発電機24を制御する。

【0021】車両コントローラ20は、これら車両制御並びにエンジン22及び発電機24に係る制御の他、メインリレー16やスタータ36の動作を制御する。すなわち、メインリレーコイル38を励磁することによってメインリレー16を開閉し、これにより、主電池14とインバータ18及び整流器28との接続を開閉する。また、車両コントローラ20は、スタータコイル40を励磁することにより、スタータリレー42をオン/オフさせ、補機電池44からスタータ36への電源電圧供給をオン/オフする。補機電池44は車載の電池であり、この図に示される車両コントローラ20、発電機コントローラ30、エンジンコントローラ32、スタータ36及びインバータ18の他、図示しない車載の電氣的補機に対しても電源電圧供給を行っている。

【0022】図2には、この実施例における車両コントローラ20の動作の流れが示されている。この図に示される動作は、車両コントローラ20によって所定の頻度で実行されるルーチンであり、特にスタータ36の制御に係るルーチンである。

【0023】この図においては、車両コントローラ20は、まず発電要求が発生したか否かを判定する(100)。すなわち、エンジン駆動発電機に対して発電が要求されているか否かを判定する。この要求は、例えば、車両操縦者がIGをスタートに投入した場合や、あるいは主電池14のSOCが低下した場合に発生する。

【0024】発電要求が発生したと判定した場合には、車両コントローラ20は続いて車両が走行中か否かを判定する(102)。この判定は、例えば回転数センサ34によって検出されるモータ回転数や車両信号として入力される車速信号の値が所定値以上であるか否かの判定として実行される。この判定の結果、車両走行中でないとされた場合には、車両コントローラ20は、スタータコイル40を励磁してスタータ36をONさせる(104)。これに対し、走行中でないと判定した場合にはステップ100に戻る。

【0025】ステップ100において発電要求が発生していないと判定した場合には、車両コントローラ20はスタータリレー42の制御によってスタータ36をオフさせる(106)。その後、車両コントローラ20は、車両各部に異常が発生しているか否かの判定(ダイアグチェック)を行い(108)、その結果何らかの異常が発生している場合には所定のエラー処理を実行し、何も

異常が発生していないとされた場合にはメインルーチンに戻る。

【0026】従って、車両が停止している状態で車両操縦者がI Gをスタートに入れると、ステップ104が実行されスタータ36がオンされる。スタータ36がオンされると、これによってエンジン22が始動し、エンジン駆動発電機による発電が開始される。

【0027】また、車両走行中に燃料切れ等のアクシデントによってエンジン22が停止した場合、アクシデント解消後車両操縦者がI Gをスタートに入れたとしても、車両走行中であるためスタータ36はオンされない。その後、車両が停止すると（モータ10の回転数が顕著に低下しあるいは車速が顕著に低下すると）、その時点で初めてスタータ36がオンされる。従って、車両コントローラ20がインバータ18の制御（車両制御）を行っている状態でスタータ36がオンされることがないため、スタータ36への電源供給に伴う補機電池44の電池低下が、車両コントローラ20の誤動作等を招くことがない。また、スタータ36専用の電源を設ける必要がないため、車両重量やコストの増大等も生じない。

【0028】図3には、本発明の第2実施例に係るハイブリッド電気自動車の流れが示されている。この実施例は、図1に示されるシステムで実行することができる。

【0029】この実施例においては、まず、ステップ100が実行された後、車両コントローラ20によってエンジン22が停止中であるか否かの判定が行われる（110）。この判定は、例えば、エンジン回転数がスタータ36駆動回転数以下であるか否かの判定として実行される。この判定に用いるエンジンの回転数は、発電出力の目標値等から決定される。この判定の結果、エンジン22が停止しているとされた場合には、車両コントローラ20は車両制御、すなわちインバータ18によるモータ10の出力制御を停止させる（112）。車両コントローラ20は、この後、ステップ104を実行した上でステップ100に戻る。ステップ100及び110における判定条件が成立しなかった場合には、車両コントローラ20はステップ106及び108を実行した上で、続くステップ114において車両制御を再起動させ、その後メインルーチンに戻る。

【0030】従って、この実施例においては、エンジン22が停止している状態で例えば車両操縦者によりI Gがスタートに投入されると、一旦車両制御が停止された上でスタータ36によるエンジン22の始動が行われ、エンジン22が始動されるとこれに応じて車両制御が起動される。

【0031】また、車両走行中にエンジンが停止し車両操縦者がこれに応じてI Gをスタートに投入した場合には、スタータ36をオンさせるのに先立ち車両制御が停止され、エンジン22が始動した後に車両制御が再起動される。従って、車両コントローラ20により車両制御

が行われている時点でスタータ36がオンされることがないため、やはり、車両制御における誤動作によるモータ回転数の変動等の不具合も生じない。また、スタータ36専用の電源を設けることによる重量増加やコスト増加も生じない。さらには、モータ10として誘導モータを使用した場合、車両制御が停止したとしても車両が惰行状態となるため、車両制御の一時停止に伴う不具合がほとんど生じない。

【0032】なお、第2実施例における車両制御の停止は、例えば、メインリレー16をオフさせ主電池14をインバータ18から切り離す制御として、あるいはインバータ18を構成する各スイッチング素子を一斉にオフさせるシャットダウン指令を車両コントローラ20からインバータ18に与える制御によって、あるいは車両コントローラ20のうちインバータ18の制御を直接担当している部分への電源供給を断つことによって、実行することができる。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の第1の構成によれば、発電要求が発生した時点で車両制御が行われている場合に、始動用モータによるエンジンの始動を禁止するようにしたため、始動用モータを作動させることによる制御部材の誤動作が生じることがなく、従ってより安定な装置を得ることができる。さらには、車両重量の増大やコストの増大も生じない。

【0034】本発明の第2の構成によれば、発電要求の発生に伴い車両制御を停止させ、エンジン始動後に再開させるようにしたため、やはり同様の効果を得ることができる。

【0035】そして、本発明の第3の構成によれば、車両制御の停止及び再開を、制御部材の少なくとも一部に対する電源遮断及び供給により実行するようにしたため、上述の効果を好適に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るハイブリッド電気自動車のシステム構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1実施例に係るハイブリッド電気自動車の動作の流れを示すフローチャートである。

【図3】本発明の第2実施例に係るハイブリッド電気自動車の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

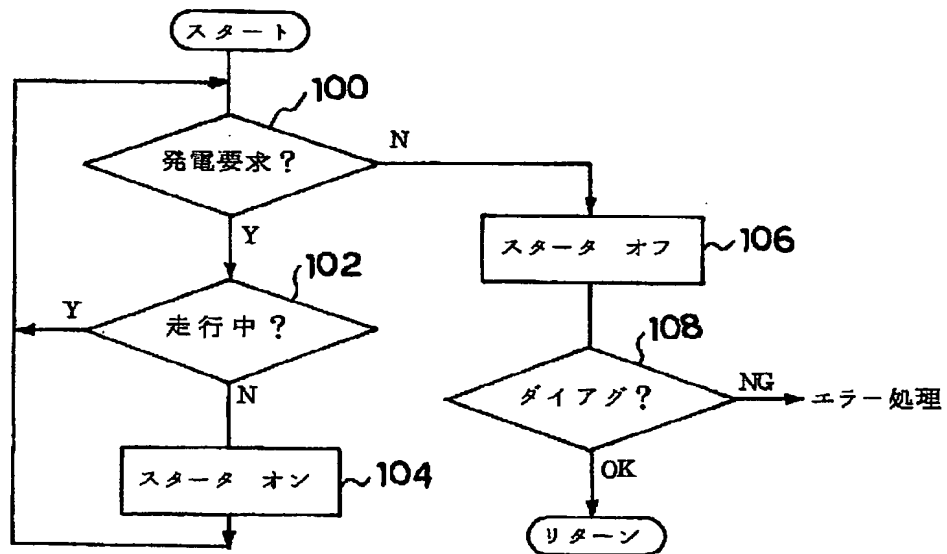
- 10 モータ
- 14 主電池
- 16 メインリレー
- 18 インバータ
- 20 車両コントローラ
- 22 エンジン
- 24 発電機
- 32 エンジンコントローラ
- 36 スタータ

38 メインリレーコイル  
40 スタータコイル

42 スタータリレー  
44 補機電池

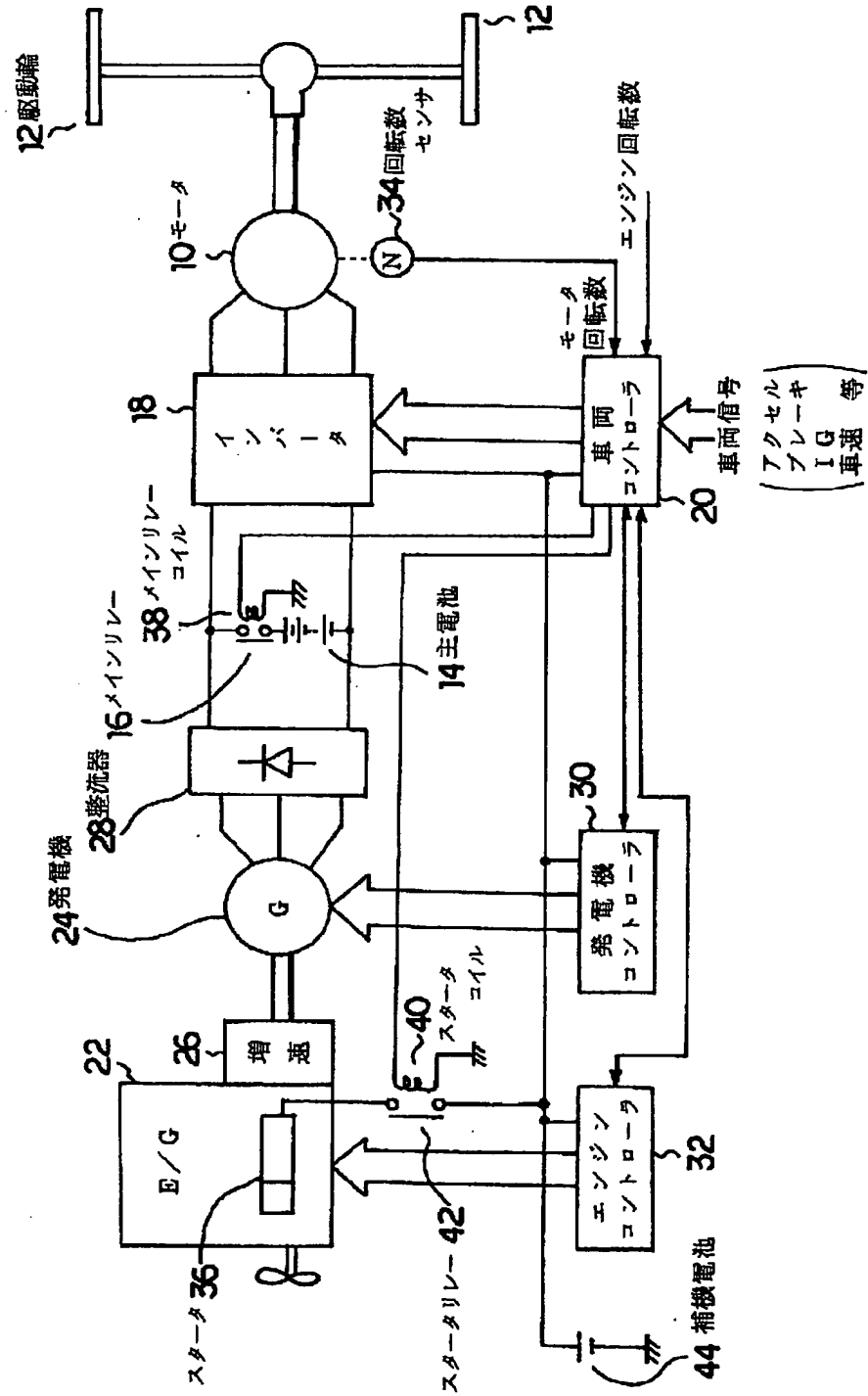
【図2】

## 第1実施例の動作



## システム構成

【図1】



【図3】

## 第2実施例の動作

